(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2017 年 7 月 27 日 (27.07.2017)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2017/125041 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 2/34 (2006.01) *H01M 10/42* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/071682

(22) 国际申请日: 2017 年 1 月 19 日 (19.01.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201620054169.X 2016 年 1 月 20 日 (20.01.2016) CN

(71) 申请人: **瑞侃电子(上海)有限公司 (RAYCHEM ELECTRONICS (SHANGHAI) LTD.)** [CN/CN]; 中国上海市漕河泾开发区钦江路 287 号, Shanghai 200233 (CN)。 **泰科电子公司 (TYCO ELECTRONICS CORPORATION)** [US/US]; 美国宾夕法尼亚州伯温市韦斯特莱克斯德里伍街 1050 号, Pennsylvania 19312 (US)。 **泰科电子日本合同会社 (TYCO ELECTRONICS JAPAN G.K.)** [JP/JP]; 日本神奈川县川崎市高津区久本 3 丁目 5-8, Kanagawa 〒213-8535 (JP)。

(72) 发明人: **田雨 (TIAN, Yu)**; 中国上海市长宁区北渔路 116 弄 30 号 601 室, Shanghai 200335 (CN)。 **胡成 (HU, Cheng)**; 中国上海市嘉定区方丽路 99 弄 6 号楼 502 室, Shanghai 201800 (CN)。 **维尔纳·J. (WERNER, Johler)**; 中国上海市黄埔区淡水路 139 号锦麟天地服务公寓, Shanghai 200020 (CN)。 **山冈俊和 (YAMAOKA, Toshikazu)**; 日本千叶县印旛郡荣町安食 2-6-15, Chiba 〒270-1516 (JP)。 **傅英松 (FU, Yingsong)**; 中国上海市长宁区水城路 414 弄 3 号 306 室, Shanghai 200336 (CN)。 **陈建华 (CHEN, Jianhua)**; 美国加利福尼亚州森尼韦尔市本宁顿路 1128 号, California 94087 (US)。 **蔡·莱斯特 (TOY, Lester Tungnan)**; 美国加利福尼亚州费利蒙市格雷普韦恩路 2730 号, California 94539 (US)。

(74) 代理人: **中科专利商标代理有限责任公司 (CHINA SCIENCE PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.)**; 中国北京市海淀区西三环北路 87 号 4-1105 室, Beijing 100089 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR,

[见续页]

(54) **Title**: PROTECTIVE APPARATUS USED IN BATTERY CELL

(54) **发明名称** : 电池芯内部用保护装置

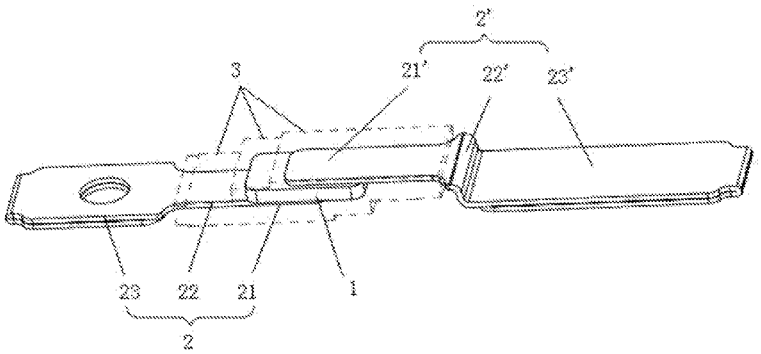


图 1

(57) **Abstract**: The present disclosure relates to a protective apparatus used in a battery cell. The protective apparatus used in a battery cell in the present disclosure comprises a protective component used for battery fail-safe protection, two electrically-conductive terminals located on two ends of the protective component and serially connected to the protective component, and a seal member. Each of the two electrically-conductive terminals is provided with a protective component junction portion, an electrode junction portion and a connection portion between the protective component junction portion and the electrode junction portion. The seal member covers the protective component and the protective component junction portions of the electrically-conductive terminals, and covers part of the connection portion of any electrically-conductive terminal. The protective apparatus used in a battery cell can prevent performance of a battery fail-safe protection component from being damaged by the environment in a battery cell, and safe and reliable protection is implemented in the battery cell.

(57) **摘要**: 本公开涉及电池芯内部用保护装置。本公开的电池芯内部用保护装置包括：用于电池失效保护的保护器件；在所述保护器件两端、与所述保护器件串行连接的两个导电端子，所述两个导电端子分别具有保护器件结合部、电极结合部和位于两者之间的连接部；和密封件，所述密封件覆盖保护器件和导电端子的保护器件结合部，并且任选覆盖任一个导电端子的连接部的一部分。该电池芯内部用保护装置可以避免电池芯内部环境对电池失效保护器件性能的损伤，在电池芯内部实现安全可靠的保护。

WO 2017/125041 A1

CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

电池芯内部用保护装置

技术领域

本公开涉及电池技术领域，尤其涉及电池失效保护装置。

背景技术

蓄电池，例如锂电池组，对于外部短路、充电失控和滥用过充等引起的故障非常敏感。为了提供电池芯过热或过流保护，已经开发出了保护器件。理想的电池保护器件应该位于电池芯内部以确保直接感应电池参数，包括电流、电解质状态温度等。但是，由于没有解决电池芯内部环境对保护器件性能的损伤问题，保护器件一般安装在电池芯外部。

发明内容

本公开提出了一种可以用于电池芯内部的保护装置，其可以避免电池芯内部环境对保护器件性能的损伤，从而在电池芯内部实现安全可靠的保护。

本公开的一个方面涉及一种电池芯内部用保护装置，包括：用于电池失效保护的保护器件；在所述保护器件两端、与所述保护器件串行连接的两个导电端子，所述两个导电端子分别具有保护器件结合部、电极结合部和位于两者之间的连接部；和密封件，所述密封件覆盖保护器件和导电端子的保护器件结合部，并且任选覆盖任一个导电端子的连接部的一部分。

在本公开中，采用密封件对保护器件进行严格密封，避免了保护器件受到电池芯内部环境（例如电解质）的影响，从而保证在电池芯内部实现安全可靠的保护。

附图说明

图 1 是根据本公开一个实施方案的电池芯内部用保护装置的结构示意图，其中耐腐蚀密封件用虚线表示。

图 2 是图 1 所示的电池芯内部用保护装置的示意性侧视图。

图3是显示根据本公开一个实施方案的具有多层涂膜密封的电池芯内部用保护装置的示意性侧视图。

图4是根据本公开一个实施方案的包括电池芯内部用保护装置的电池的局部示意图。

图5是根据本公开一个实施方案的电池芯内部用保护装置在电解液模拟测试前后的电阻温度(RT)曲线图。

图6是显示根据本公开一个实施方案的电池芯内部用保护装置的热关断测试结果的曲线图。

图7是显示根据本公开一个实施方案的密封材料耐腐蚀性能测试结果的曲线图。

具体实施方式

下面对本公开提供的电池芯内部用保护装置、其制造方法和使用该电池芯内部用保护装置的电池的一些具体实施方式进行描述。

应当理解，在不脱离本发明的范围或精神的情况下，本领域技术人员能够根据本公开的教导设想其他各种实施方案并能够对其进行修改。因此，以下的具体实施方式不具有限制性意义。

除非另外指明，否则说明书和权利要求中使用的表示特征尺寸、数量和物理特性的所有数字均应该理解为在所有情况下均是由术语“约”来修饰的。因此，除非有相反的说明，否则说明书和所附权利要求书中列出的数值参数均是近似值，本领域的技术人员能够利用本文所公开的教导内容寻求获得的所需特性，适当改变这些近似值。用端点表示的数值范围的使用包括该范围内的所有数字以及该范围内的任何范围，例如，1 至 5 包括 1、1.1、1.3、1.5、2、2.75、3、3.80、4 和 5 等等。

1. 电池芯内部用保护装置

本公开的电池芯内部用保护装置包括用于电池失效保护的保护器件、用于连接保护器件和电极的两个导电端子和用于密封保护器件的密封件。图1示出了根据本公开一个实施方案的电池芯内部用保护装置的结构示意图，图2是图1所示的电池芯内部用保护装置的示意性侧视图。如图1和

2 所示，电池芯内部用保护装置包括保护器件 1、两个导电端子 2、2’和密封件 3。各个部件的详细描述如下。

保护器件：

保护器件是实现电池失效保护的主要部件。根据某些具体实施方案，保护器件可以包括可复位热关断（thermal cut off, TCO）器件、温度保险丝（thermal fuse）或正温度系数（Positive Temperature Coefficient, PTC）电路保护器件。根据某些具体实施方案，正温度系数（Positive Temperature Coefficient, PTC）电路保护器件可以是聚合物正温度系数（Polymer Positive Temperature Coefficient, PPTC）电路保护器件。

当采用 TCO 或 PTC 电路保护器件时，本公开的电池芯内部用保护装置可以实现多次、重复保护。

保护器件可以采取适用于在电池内部使用的任何形状。根据某些具体实施方案，保护器件可以为带状设计。根据某些具体实施方案，保护器件可以是芯片状的。

根据某些具体实施方案，带状保护器件的尺寸：宽度可以为 1mm~5mm，厚度可以为 0.5mm~2mm，长度不加以限制。

导电端子

本公开的电池芯内部用保护装置中，导电端子用于连接保护器件和电极，其中一个导电端子用于将保护器件连接至电池芯的内部电极，另一个导电端子用于将保护器件连接至电池芯的盖帽进而连接到外部电极，实现串行连接。

根据某些具体实施方案，两个导电端子在所述保护器件两端，与所述保护器件串行连接，所述两个导电端子分别具有保护器件结合部、电极结合部和位于两者之间的连接部。如图 1 所示，导电端子 2 包括用于结合于保护器件 1 的保护器件结合部 21、用于结合于电极的电极结合部 23 和位于两者之间的连接部 22。同样，导电端子 2’包括用于结合于保护器件 1 的保护器件结合部 21’、用于结合于电极的电极结合部 23’和位于两者之间的连接部 22’。注意，由于两个导电端子所处位置和用于连接的电极不同，

它们各自的保护器件结合部、电极结合部和连接部的具体形状和结构可以不同。

在图 1 所示的结构中，导电端子 2 和 2’分别为片状。导电端子 2（下导电端子）连接于保护器件 1 的下表面，其保护器件结合部 21、电极结合部 23 和连接部 22 基本上处于同一平面。导电端子 2’（上导电端子）连接于保护器件 1 的上表面，其连接部 22’是弯曲的，以使得电极结合部 23’与导电端子 2 基本上处于同一水平。当然，导电端子 2’也可以采取其他结构，例如保护器件结合部 21’、电极结合部 23’和连接部 22’也可以基本上处于同一平面。

导电端子 2 和 2’的保护器件结合部 21 和 21’与保护器件 1 的结合可以是任何合适的结合方式，例如铆接、焊接（包括点焊、激光焊等），根据具体应用和目的而定。对于带状或片状保护器件而言，导电端子的保护器件结合部可以覆盖保护器件的整个表面，也可以覆盖保护器件的部分表面。当保护器件是具有大的热膨胀系数的 PTC（尤其是 PPTC）电路保护器件时，覆盖部分表面的结合方式是优选的，以使保护器件具有足够的自由热膨胀空间。

导电端子 2 和 2’的电极结合部 23 和 23’可以用于以铆接、焊接等方式分别连接至电池芯的内部电极和盖帽上。在图 1 所示的结构示意图中，导电端子 2（下导电端子）的电极结合部 23 具有用于铆接的结构，导电端子 2’（上导电端子）的电极结合部 23’用于通过焊接方式连接于电极。但是，两个电极结合部的连接方式也可以与上述相反，或者两者的连接方式也可以相同。

本公开对导电端子的材料没有特别限制，可以采用本领域中常用的导电端子材料，例如金属，如镍、铜、镀锡的铜、不锈钢或镀铜的不锈钢等。当导电端子为片状时，片状导电端子的厚度通常为 0.05 mm-0.5 mm。厚度为 0.05 mm 以上的片状导电端子可以确保一定的强度。

根据某些具体实施方案，导电端子的电极结合部可以采取折叠设计，如图 1 和图 2 所示。电极结合部的折叠设计可以增强端子的强度，确保与电极铆接或焊接装配的可靠性。而导电端子的位于保护器件结合部和电极结合部之间的连接部强度相对较低，提供比较好的柔性，可以确保保护器

件自由膨胀，增强电池芯内部用保护装置的可靠性。

密封件

本公开的电池芯内部用保护装置中，密封件用于密封保护器件，确保保护器件免受来自电池芯内部环境的腐蚀影响，其中保护器件侵泡于锂电池芯的电解液中，主要成分包括：lithium（锂）Hexafluorophosphate（六氟磷酸盐），Ethylene Carbonate（碳酸亚乙酯），Ethyl Methyl Carbonate（碳酸甲乙酯），diethyl carbonate（碳酸二乙酯）。

根据某些具体实施方案，密封件覆盖整个保护器件，并且可以覆盖任一个导电端子的连接部的一部分。如图 1 所示，密封件 3 完全覆盖保护器件 1，包括导电端子与保护器件结合的保护器件结合部 21 和 21’，而且密封件 3 还向外延伸一段距离，即，覆盖导电端子的连接部 22 和 22’的一部分。通过使密封件覆盖超过保护器件足够的距离，增强了对保护器件的密封性能。

根据某些具体实施方案，密封件是柔性的。柔性密封件可以顺从保护器件的热膨胀或收缩，确保对保护器件的密封效果。

根据某些具体实施方案，密封件包括热缩套管、注塑成型和涂膜中的至少一种。

热缩套管的材料主要是塑料，包括 PVC（聚氯乙烯），PP（聚丙烯）EVA（乙烯-醋酸乙烯共聚物），PET（聚对苯二甲酸乙二酯）等等，通过挤出成型为既定尺寸和形状的塑料套管，然后采用辐照技术使聚合物产生交联，套管的尺寸通过模具放大，在受热的状况下，辐照产生的聚合物交联促使套管收缩到既定的尺寸和形状，从而为其保护的部件提供绝缘密封，进而确保热缩套管密封的部件具有隔离外部环境影响提供功能。根据某些具体实施方案，热缩套管可以是双层热缩套管。在采用双层热缩套管的情况下，可以实现对保护器件的更佳密封效果，双层热缩套管外层材料为半硬的 PP，提供足够的强度，内部材料为软的 PP，以确保具有更好的密封性。

密封件可以通过注塑成型或涂覆工艺形成。根据某些具体实施方案，用于注塑成型的材料可以是具有耐腐蚀性的塑性材料，包括 LCP （液晶

聚合物）、PBS（聚丁二酸丁二醇酯）、PE（聚乙烯）、PC（聚碳酸脂）等。根据某些具体实施方案，用于涂覆工艺的材料可以是具有耐腐蚀性的固化性材料，包括某些热固性树脂，如环氧树脂、聚氨酯、丙烯酸树脂、硅树脂、派瑞林、氟树脂等。

在某些具体实施方案中，通过涂覆工艺形成的涂膜可以具有多层结构。图3示出了根据本公开一个实施方案的具有多层结构层状密封元件的电池芯内部用保护装置的侧面剖视图。图3中，层状密封元件由内向外依次包括柔性粘合剂涂层31、阻氧层32和抗腐蚀涂层33。采用具有多层涂层的层状密封元件，显著提高了对保护器件的保护效果。例如，柔性粘合剂涂层31的主要成分为硅树脂，不仅保证层状密封元件与保护器件的结合力，而且还可提供缓冲作用，减少内部应力的产生。阻氧层32主要成份是环氧树脂，能够保护保护器件免受氧气等氧化性因素的影响。最外层的抗腐蚀涂层33主要成份是氟树脂，提供对电池芯内部电解质的防护作用。多层涂层不限于图3所示的三层结构，可以根据需要选择适当的层数（例如双层）和各个层的功能。

需要指出的是，在采用热缩套管作为密封件时，还可以在热缩套管边界（即覆盖有热缩套管的部分和未覆盖有热缩套管的部分之间的界面）提供一层或多层的抗腐蚀密封层。抗腐蚀密封层的材料可以与上述的注塑成型件或涂膜的材料相同。通过用抗腐蚀密封层密封热缩套管的可能的开口区域，进一步提高了密封件的密封效果。

密封件的厚度可以为0.02 mm至1 mm。根据某些具体实施方案，密封件的厚度可以为0.1 mm以上，或0.2 mm以上，并且为0.5 mm以下，或0.6 mm以下。0.02 mm以上的厚度可以保证密封件的密封强度，而不超过1 mm的厚度可以避免增加电池芯内部用保护装的整体厚度的问题，从而利于在电池芯内部使用。

2. 制造电池芯内部用保护装置的方法

本公开的电池芯内部用保护装置可以通过以下方法制造。所述方法包括：提供用于电池失效保护的保护器件；将两个导电端子分别结合至所述保护器件两端，形成串行连接，所述两个导电端子分别具有保护器件结合

部、电极结合部和位于两者之间的连接部；和将密封件施加于保护器件上，所述密封件覆盖保护器件和导电端子的保护器件结合部，并且任选覆盖任一个导电端子的连接部的一部分。

根据某些具体实施方案，导电端子的保护器件结合部与保护器件的结合方式包括铆接或焊接。

根据某些具体实施方案，密封件在保护器件上的施加方式包括热缩套管工艺、注塑成型或涂覆工艺。

根据某些具体实施方案，涂覆工艺可以进行多次，以形成多层涂层。

根据某些具体实施方案，制造电池芯内部用保护装置的方法还包括将热缩套管边界用抗腐蚀密封层密封的步骤。

关于保护器件、导电端子和密封件的结构和材料，参见上述的“电池芯内部用保护装置”部分。

3. 包括电池芯内部用保护装置的电池

本公开还涉及包括上述电池芯内部用保护装置的电池。根据某些具体实施方案，电池芯内部用保护装置的两个导电端子中的一个连接至电池芯的内部电极，另一个连接至电池芯的盖帽用于连接外接电极，从而将电池芯内部用保护装置装配到电池芯内部，同电池芯的一个电极实现串行连接。

图4显示了本公开的一个典型的包括电池芯内部用保护装置的电池的局部结构示意图，其中电路保护装置100通过绝缘材料200固定到电池芯的盖帽300上，电池芯外部正极连接部分400通过铆接，穿过绝缘材料200同电路保护装置100的一个导电端子连接固定，而电路保护装置100的另一个导电端子通过点焊同导电带500连接，进而连接到电池芯内部正极薄膜，从而实现正极连接。导电带500直接同电池芯内部负极薄膜和盖帽300连接，从而实现负极连接。采用此简单构造，电路保护装置100铆接的电池芯外部正极连接部分400和盖帽300上点焊连接的电池芯外部负极连接部分600分别作为连接接口成为电池芯的正极和负极输出。

4. 性能测试

（1）耐腐蚀性能测试

测试的产品采用图 1 所示的结构，其中保护器件是聚合物正温度系数（PPTC）电路保护器件，导电端子采用厚度 0.15mm，硬度为二分之一硬的镍带，密封件为双层的热缩套管。

将测试的产品浸入锂电池电解液（主要成分包括：lithium（锂）Hexafluorophosphate （六氟磷酸盐），Ethylene Carbonate（碳酸亚乙酯），Ethyl Methyl Carbonate（碳酸甲乙酯），diethyl carbonate（碳酸二乙酯））中，参考 IEC6008-2-14 测量方法 N：温度变化，放到温度冲击炉中（型号：巨孚 ETST-056-65-AW）做温度冲击试验，测试条件：-40°C~85°C, 每个温度循环持续时间 2 小时（测试的样品在每个温度循环转换的转换时间小于 30 秒），20 个循环。

测试前后对比电路保护器件的电阻温度特性参见附图 5，从结果上看，测试前后电路保护器件电阻温度特性保持一致，电路保护器件的性能没有受到电池电解液的腐蚀影响，增加了密封件可以有效的保护电路保护器件受电解液的腐蚀影响，电路保护产品的性能得以保护。

（2）重复使用性能

采用与“耐腐蚀性能测试”中结构相同的产品进行重复使用性能测试。

过冲情况下，电池芯发热，需要电池芯发热到极限温度时，电路保护装置能够进行热关断（Thermal Cut Off）以提供及时保护。测试的产品热关断的测试如下：测试的样品通过 1A 的电流，置于温箱中用于模拟电池芯发热，温箱的温度上升速度设置为 1 度/分钟，记录电路保护装置的电阻随温度的变化，电阻突变时的温度记录为热关断温度。

电路保护装置进行 3 次热关断模拟实验，测试结果参照附图 6，三次测试结果显示热关断温度一致性较好。

（3）密封材料的耐腐蚀性测试

密封材料的耐电解液腐蚀性能评估方法如下，将密封材料浸入到电解液中（主要成分包括：lithium（锂） Hexafluorophosphate （六氟磷酸盐），Ethylene Carbonate（碳酸亚乙酯），Ethyl Methyl Carbonate（碳酸甲乙酯），diethyl carbonate（碳酸二乙酯）），在室温和 60 度下保存一定时间，测量

密封材料的重量变化来评估原材料的耐电解液腐蚀能力。选择的热缩套管测试结果见附图 7，测试结果显示：室温下热缩套管测试一天重量损失 4.92%，一周重量损失 4.39%，2 周重量损失 4.2%，60 度下测试一天重量损失 1.4%，一周重量损失 1.49%，2 周的重量损失为 1.56%。热缩套管的耐电解液腐蚀性能测试结果显示，热缩套管性能会受到电解液的影响，但是一天测试后的重量损失随着时间没有明显改变，耐电解液腐蚀性能会变的稳定，结合产品的耐腐蚀性能测试结果说明长期的电解液使用环境下可以保持产品性能相对稳定。

根据上述具体实施方案，本公开的电池芯内部用保护装置和使用其的电池可以具有以下优点中的至少一项：

（1）实现了电池失效保护的电池芯内部化，避免了避免电池芯内部环境对电池失效保护器件性能的影响；

（2）可以直接感应电池参数如电流、电解质状态温度等的变化，使得电池失效保护更加可靠安全；

（3）在采用 TCO 或 PTC 电路保护器件时，电池芯内部用保护装置可以实现多次、重复保护。

应当理解，上述具体实施方案仅是为了说明本发明，而非限制本发明的范围。本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神的前提下进行各种修改和变更。本发明的范围由后附的权利要求书限定。

权 利 要 求

1. 一种电池芯内部用保护装置，包括：

用于电池失效保护的保护器件；

在所述保护器件两端、与所述保护器件串行连接的两个导电端子，所述两个导电端子分别具有保护器件结合部、电极结合部和位于两者之间的连接部；和密封件，所述密封件覆盖保护器件和导电端子的保护器件结合部，并且任选覆盖任一个导电端子的连接部的一部分。

2. 根据权利要求 1 所述的电池芯内部用保护装置，其中所述保护器件包括可复位热关断（TCO）器件、温度保险丝或正温度系数（PTC）电路保护器件。

3. 根据权利要求 2 所述的电池芯内部用保护装置，其中所述正温度系数电路保护器件是聚合物正温度系数（PPTC）电路保护器件。

4. 根据权利要求 1 所述的电池芯内部用保护装置，其中所述保护器件是芯片状的。

5. 根据权利要求 1 所述的电池芯内部用保护装置，其中一个导电端子的电极结合部用于结合电池芯的内部电极，另一个导电端子的电极结合部用于结合电池芯的盖帽进而连接到外接电极。

6. 根据权利要求 1 所述的电池芯内部用保护装置，其中所述导电端子是片状的。

7. 根据权利要求 6 所述的电池芯内部用保护装置，其中至少一个导电端子的电极结合部具有折叠结构。

8. 根据权利要求 1 所述的电池芯内部用保护装置，其中所述密封件包括热缩套管、注塑成型件和涂膜的至少一种。

9. 根据权利要求 8 所述的电池芯内部用保护装置，其中所述热缩套管包括双层热缩套管。

10. 根据权利要求 8 所述的电池芯内部用保护装置，其中所述涂膜具有多层结构。

11. 根据权利要求 8 所述的电池芯内部用保护装置，还包括用于密封所述热缩套管边界的密封层。

12. 根据权利要求 1 所述的电池芯内部用保护装置，所述电池芯内部用保护装置是带状的。

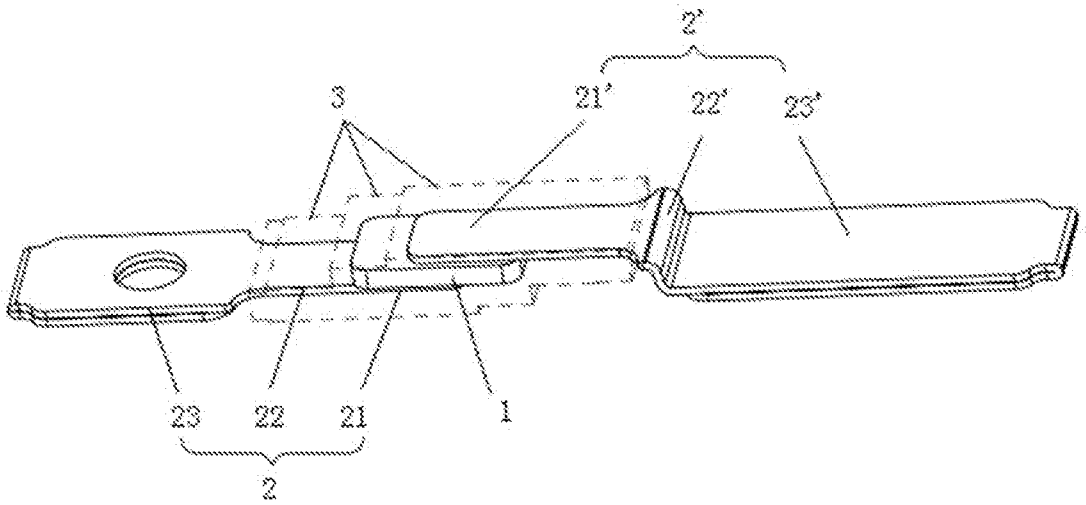


图 1

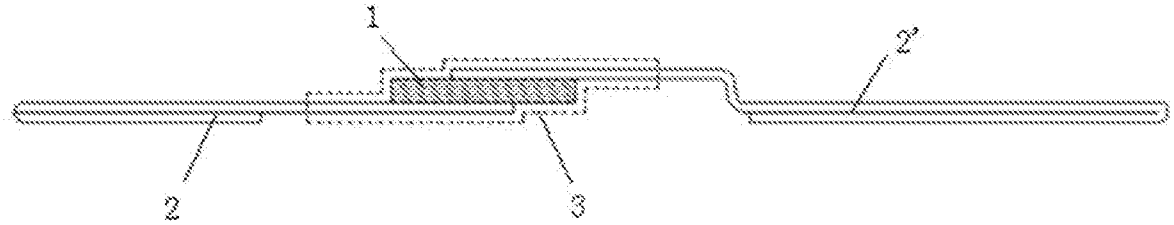


图 2

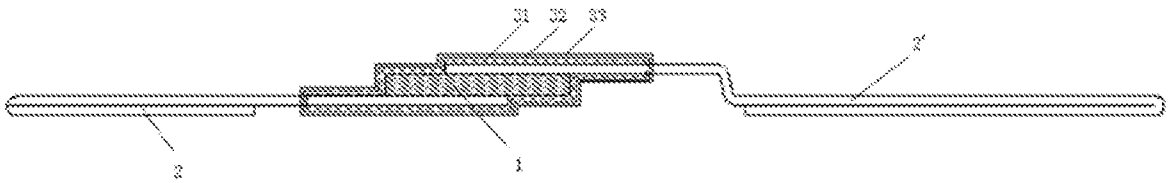


图 3

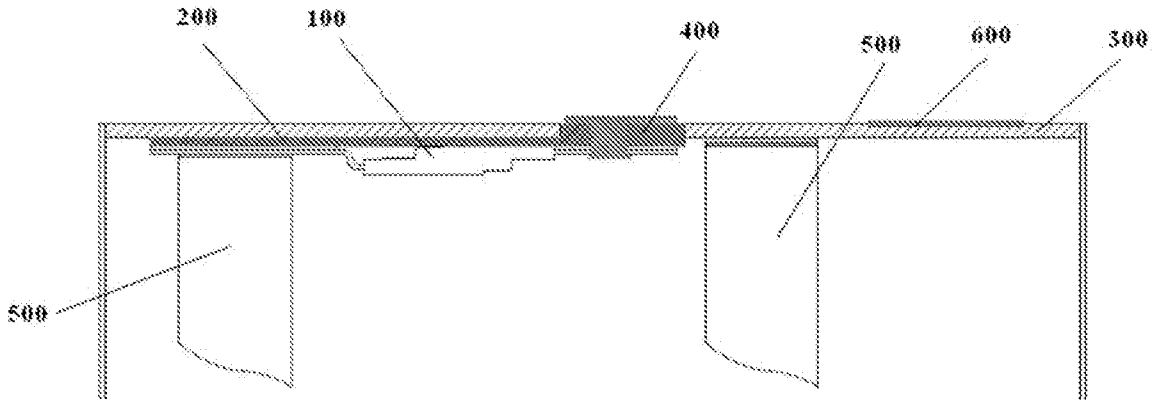

200
100
400
500
600
300
500

图 4

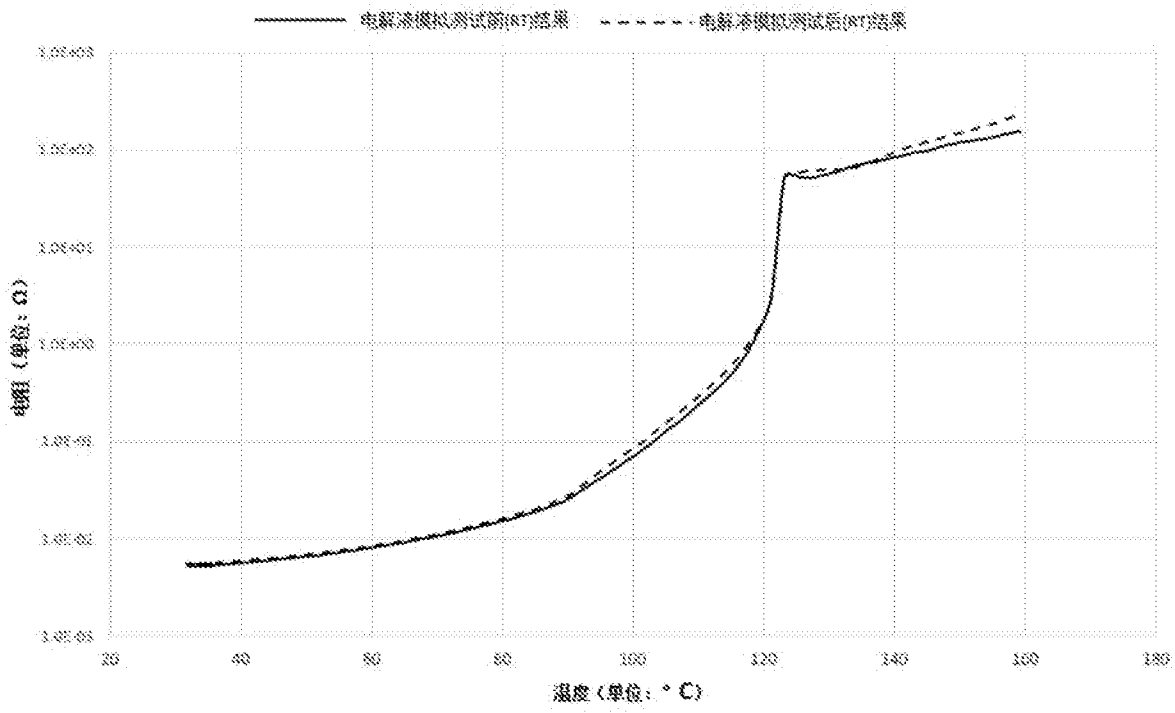

电解浴模拟测试前(BT)结果
电解浴模拟测试后(BT)结果
电阻（单位：Ω）
温度（单位：°C）

图 5

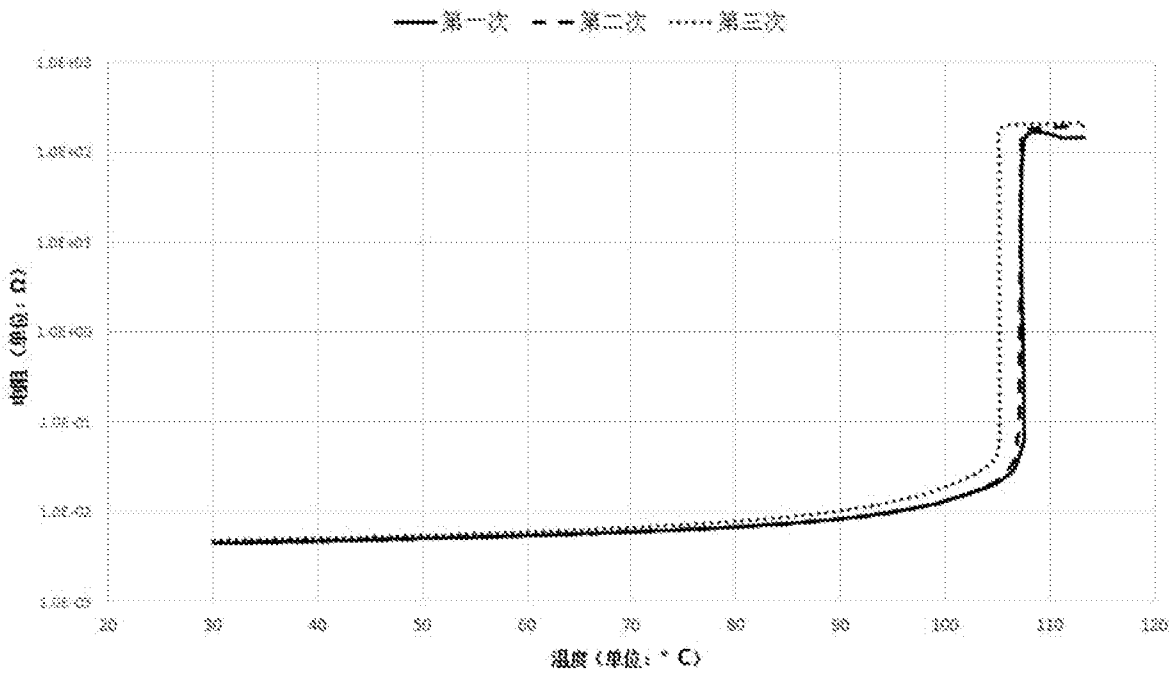

第一次
第二次
第三次
电阻（单位：Ω）
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
温度（单位：° C）

图 6

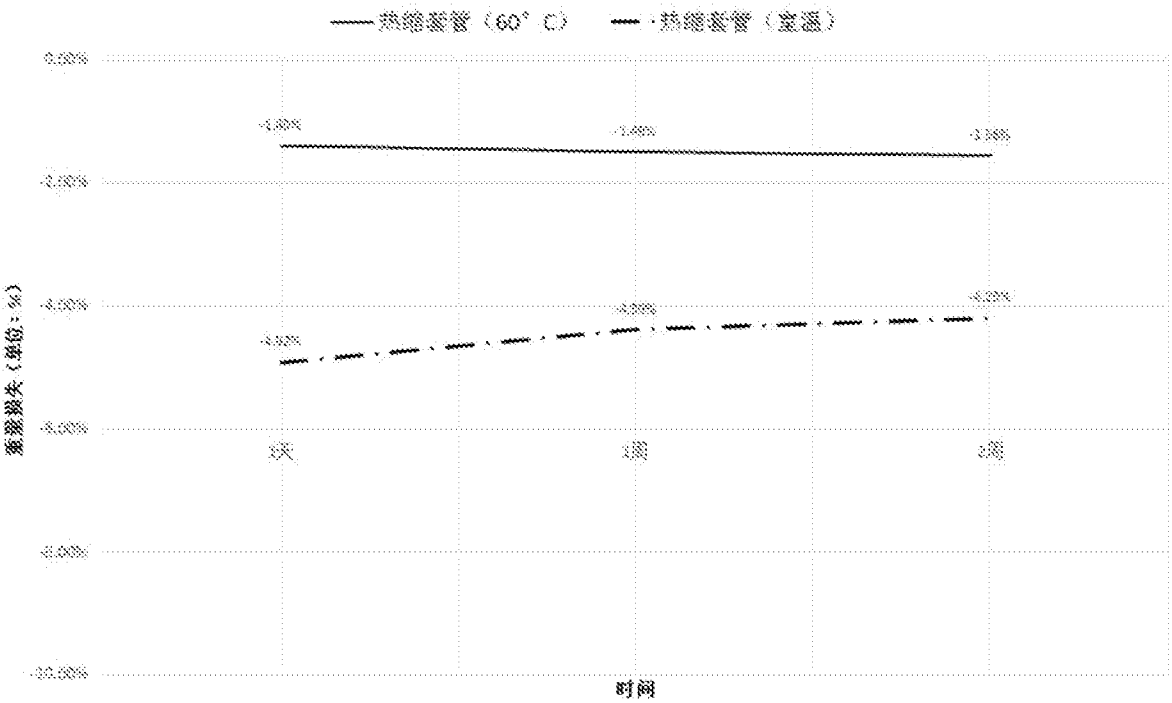

热缩套管（60° C）
热缩套管（室温）
重量损失（单位：%）
时间

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 2/34 (2006.01) i; H01M 10/42 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, DWPI, SIPOABS: TCO, PTC, PPTC, fuse, protect+, SEAL+, corrupt+, erod+, TSD, circuit

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103956532 A (DONGGUAN NEW ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 July 2014 (30.07.2014) claims 1-6, and description, paragraphs [0019]-[0021] and figures 1-3	1-12
PX	CN 205406665 U (RUIKAN ELECTRONIC (SHANGHAI) CO., LTD. et al.) 27 July 2016 (27.07.2016) claims 1-12	1-12
X	US 2004110061 A1 (VARTA MICROBATTERY GMBH) 10 June 2004 (10.06.2004) claims 1-15, and figure 1	1-12
X	US 2011086253 A1 (VARTA MICROBATTERY GMBH et al.) 14 April 2011 (14.04.2011) claims 8-16, and figure 1	1-12
X	CN 204809305 U (NINGDE AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 November 2015 (25.11.2015) claims 1-10, and figures 1 and 2	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 April 2017	24 April 2017
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Fang Telephone No. (86-10) 62411541

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/071682

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 203562472 U (GUANGZHOU PANYU HUALI BATTERY CO., LTD.) 23 April 2014 (23.04.2014) claims 1-6, and figure 3	1-12
A	CN 202977035 U (DONGGUAN JINGWO ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 June 2013 (05.06.2013) the whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/071682

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103956532 A	30 July 2014	None	
CN 205406665 U	27 July 2016	None	
US 2004110061 A1	10 June 2004	EP 1414086 B1	24 September 2008
		DE 50310537 D1	06 November 2008
		DE 10250857 A1	13 May 2004
		JP 2004146382 A	20 May 2004
		EP 1414086 A2	28 April 2004
		EP 1414086 B8	02 October 2013
		EP 1414086 A3	02 November 2005
		KR 20040036550 A	30 April 2004
		AT 409359 T	15 October 2008
		CN 1523688 A	25 August 2004
US 2011086253 A1	14 April 2011	EP 2297803 A1	23 March 2011
		DE 102008020912 A1	22 October 2009
		KR 20110009108 A	27 January 2011
		CN 102027620 A	20 April 2011
		WO 2009127396 A1	22 October 2009
		JP 2011519124 A	30 June 2011
CN 204809305 U	25 November 2015	None	
CN 203562472 U	23 April 2014	None	
CN 202977035 U	05 June 2013	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/071682

A. 主题的分类

H01M 2/34(2006.01)i; H01M 10/42(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01M

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用）)

CPRSABS,DWPI,SIPOABS:TCO, PTC, 热关断, 保险丝, 电路保护, 腐蚀, PPTC, 密封, fuse, protect+, SEAL+, corrupt+, erod+

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103956532 A (东莞新能德科技有限公司) 2014年 7月 30日 (2014-07-30) 权利要求1-6，说明书段落[0019]-[0021]以及附图1-3	1-12
PX	CN 205406665 U (瑞侃电子上海有限公司等) 2016年 7月 27日 (2016-07-27) 权利要求1-12	1-12
X	US 2004110061 A1 (VARTA MICROBATTERY GMBH) 2004年 6月 10日 (2004-06-10) 权利要求1-15，附图1	1-12
X	US 2011086253 A1 (VARTA MICROBATTERY GMBH等) 2011年 4月 14日 (2011-04-14) 权利要求8-16，附图1	1-12
X	CN 204809305 U (宁德新能源科技有限公司) 2015年 11月 25日 (2015-11-25) 权利要求1-10，附图1-2	1-12
X	CN 203562472 U (广州市番禺华力电池有限公司) 2014年 4月 23日 (2014-04-23) 权利要求1-6，附图3	1-12
A	CN 202977035 U (东莞市竞沃电子科技有限公司) 2013年 6月 5日 (2013-06-05) 全文	1-12

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2017年 4月 14日	2017年 4月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	王芳
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62411541

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/071682

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	103956532	A	2014年 7月 30日	无			
CN	205406665	U	2016年 7月 27日	无			
US	2004110061	A1	2004年 6月 10日	EP	1414086	B1	2008年 9月 24日
				DE	50310537	D1	2008年 11月 6日
				DE	10250857	A1	2004年 5月 13日
				JP	2004146382	A	2004年 5月 20日
				EP	1414086	A2	2004年 4月 28日
				EP	1414086	B8	2013年 10月 2日
				EP	1414086	A3	2005年 11月 2日
				KR	20040036550	A	2004年 4月 30日
				AT	409359	T	2008年 10月 15日
				CN	1523688	A	2004年 8月 25日
US	2011086253	A1	2011年 4月 14日	EP	2297803	A1	2011年 3月 23日
				DE	102008020912	A1	2009年 10月 22日
				KR	20110009108	A	2011年 1月 27日
				CN	102027620	A	2011年 4月 20日
				WO	2009127396	A1	2009年 10月 22日
				JP	2011519124	A	2011年 6月 30日
CN	204809305	U	2015年 11月 25日	无			
CN	203562472	U	2014年 4月 23日	无			
CN	202977035	U	2013年 6月 5日	无			